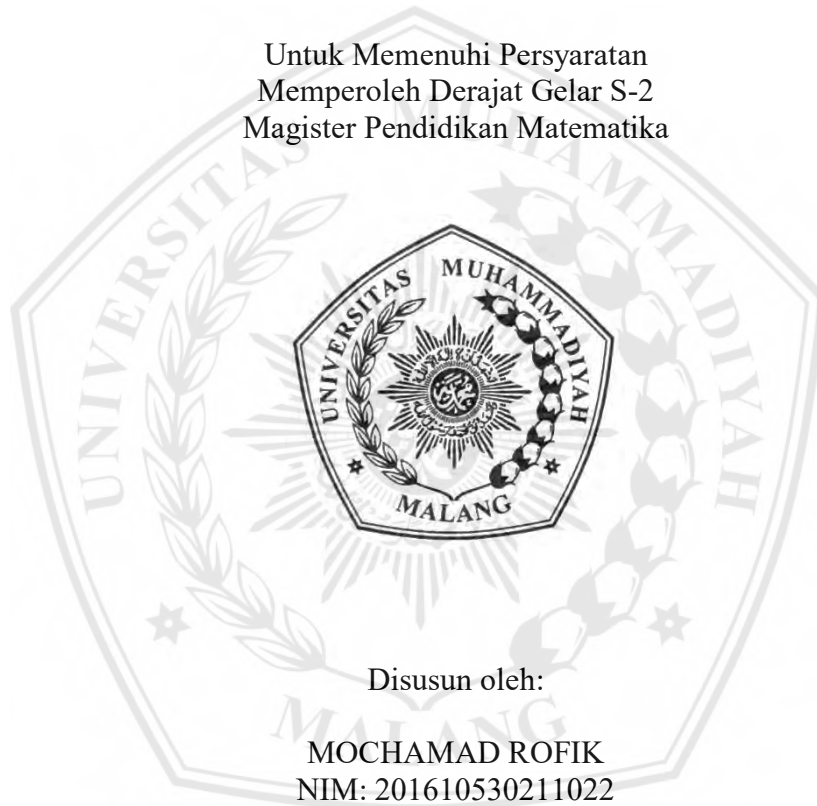


**METAKOGNISI DAN KEMAMPUAN BERPIKIR KRITIS  
DALAM PEMECAHAN MASALAH PADA PEMBELAJARAN  
MATEMATIKA SMP DENGAN PENDEKATAN  
*CONTEXTUAL-PROBLEM  
BASED LEARNING***

**TESIS**

Untuk Memenuhi Persyaratan  
Memperoleh Derajat Gelar S-2  
Magister Pendidikan Matematika



Disusun oleh:

MOCHAMAD ROFIK  
NIM: 201610530211022

DIREKTORAT PROGRAM PASCA SARJANA  
UNIVERSITAS MUHAMMADIYAH MALANG  
APRIL 2018

**METAKOGNISI DAN KEMAMPUAN BERPIKIR KRITIS  
DALAM PEMECAHAN MASALAH PADA  
PEMBELAJARAN MATEMATIKA  
SMP DENGAN PENDEKATAN  
CONTEXTUAL-PROBLEM  
BASED LEARNING**

Diajukan oleh :

**MOCHAMAD ROFIK**

**201610530211022**

Telah disetujui

Pada hari/tanggal, Kamis/12 April 2018

Pembimbing Utama

Pembimbing Pendamping

Dr. M. Syaifuddin, MM.

Dr. M. Mahfud Effendi, MM.

Ketua Program Studi  
Magister Pendidikan Matematika



Prof. Dr. Yus Mochamad Cholily, M.Si

Prof. Dr. Yus Mochamad Cholily, M.Si

# TESIS

**MOCHAMAD ROFIK**

201610530211022

Telah dipertahankan di depan Dewan Penguji  
pada hari/tanggal, Kamis/ **12 April 2018**  
dan dinyatakan memenuhi syarat sebagai kelengkapan  
memperoleh gelar Magister/Profesi di Program Pascasarjana  
Universitas Muhammadiyah Malang

## SUSUNAN DEWAN PENGUJI

**Ketua / Penguji : Dr. M. Syaifuddin, MM**

**Sekretaris / Penguji : Dr. M. Mahfud Effendi, MM**

**Penguji : Dr. Dwi Priyo Utomo**

**Penguji : Dr. Siti Inganah**

## SURAT PERNYATAAN

Yang bertanda tangan di bawah ini, saya :

Nama : **MOCHAMAD ROFIK**  
NIM : **201610530211022**  
Program Studi : **Magister Pendidikan Matematika**

Dengan ini menyatakan dengan sebenar- benarnya bahwa :

1. TESIS dengan judul : **METAKOGNISI DAN KEMAMPUAN BERPIKIR KRITIS DALAM PEMECAHAN MASALAH PADA PEMBELAJARAN MATEMATIKA SMP DENGAN PENDEKATAN CONTEXTUAL-PROBLEM BASED LEARNING**

Adalah hasil karya saya dan dalam naskah Tesis ini tidak terdapat karya ilmiah yang pernah diajukan oleh orang lain untuk memperoleh gelar akademik di suatu Perguruan Tinggi dan tidak terdapat karya atau pendapat yang pernah ditulis dan atau diterbitkan oleh orang lain, baik sebagian ataupun keseluruhan, kecuali yang secara tertulis dikutip dalam naskah ini dan disebutkan dalam sumber kutipan dan daftar pustaka.

2. Apabila ternyata di dalam naskah tesis ini dapat dibuktikan terdapat unsur-unsur **PLAGIASI**, saya bersedia Tesis ini **DIGUGURKAN** dan **GELAR AKADEMIK YANG TELAH SAYA PEROLEH DIBATALKAN**, serta diproses dengan ketentuan hukum yang berlaku.
3. Tesis ini dapat dijadikan sumber pustaka yang merupakan **HAK BEBAS ROYALTY NON EKSKLUSIF**.

Demikian pernyataan ini saya buat dengan sebenarnya untuk dipergunakan sebagaimana mestinya.

Malang, 12 April 2018

enyatakan,

  
**MOCHAMAD ROFIK**

## DAFTAR ISI

HALAMAN JUDUL .....	i
LEMBAR PENGESAHAN .....	ii
LEMBAR PERSETUJUAN .....	iii
SURAT PERNYATAAN .....	iv
KATA PENGANTAR .....	v
DAFTAR ISI .....	vi
DAFTAR TABEL .....	vii
DAFTAR GAMBAR .....	vii
ABSTRAK .....	1
LATAR BELAKANG .....	3
TINJAUAN PUSTAKA .....	6
Pengertian Metakognisi .....	6
Indikator Metakognisi .....	6
Kemampuan Berpikir Kritis .....	6
Indikator Kemampuan Berpikir Kritis .....	7
Pemecahan Masalah .....	7
Indikator Pemecahan Masalah .....	8
METODE PENELITIAN .....	9
HASIL .....	10
Metakognisi .....	10
Berpikir Kritis .....	14
Pemecahan Masalah .....	18
PEMBAHASAN .....	27
Simpulan .....	29
DAFTAR PUSTAKA .....	31

## DAFTAR TABEL

Tabel 1. Skor Pengetahuan Kognisi .....	10
Tabel 2. Skor Strategi Kognisi .....	12
Tabel 3. Skor Pengetahuan Diri .....	13
Tabel 4. Skor Metakognisi untuk Setiap Aspek.....	14
Tabel 5. Klarifikasi Dasar .....	15
Tabel 6. Klarifikasi Lanjut .....	16
Tabel 7. Skor Kemampuan Berpikir Kritis .....	18
Tabel 8. Pemecahan Masalah Siswa Berkemampuan Rendah .....	18
Tabel 9. Pemecahan Masalah Siswa Berkemampuan Sedang .....	19
Tabel 10. Pemecahan Masalah Siswa Berkemampuan Tinggi .....	19
Tabel 11. Hasil Kemampuan Pemecahan Masalah .....	20
Tabel 12. Pemecahan Asesmen Keseluruhan .....	26

## DAFTAR GAMBAR

Gambar 1 . Jawaban Siswa Kurang Tepat .....	21
Gambar 1 . Jawaban Siswa Kurang Tepat dalam Mengambil Kesimpulan.....	23
Gambar 1 . Jawaban Siswa dengan Cara Mendaftar .....	24
Gambar 1 . Jawaban Siswa Secara Matematis .....	21





# **METACOGNITION AND CRITICAL THINKING SKILL IN PROBLEM SOLVING PROCESS WITH CONTEXTUAL-PROBLEM BASED LEARNING APPROACH**

Mochamad Rofik

Magister of Mathematics Education

University of Muhammadiyah Malang

[mochamadrofik81@gmail.com](mailto:mochamadrofik81@gmail.com)

## **ABSTRACT**

The purpose of this study is an in-depth analysis of metacognition and critical thinking of students in problem-solving. This research is a qualitative research with a descriptive approach, the subject of research is divided into three categories, namely low-ability students, medium and high. The analysis found some interesting things: 1) the tendency of low-ability students to experience Bayes awareness, a condition where knowledge of cognition is not acknowledged by action; 2) the majority of students in each category have difficulty in determining the truth value of a statement on a critical thinking test; 3) low-ability students have difficulty in solving problems since the understanding of the problem, 4) The majority of students in all categories pay less attention to the stage of reviewing the work. This study also shows that each category of students tends to have unique and different ways of solving problems. In general, there is a consistent pattern between metacognition, critical thinking skills and problem-solving for each category. Students who get satisfied in metacognition and unsatisfied in critical thinking get sufficient predicate in problem-solving, students who get satisfied in metacognition and critical thinking also get satisfied in problem-solving, students who get very satisfied in metacognition and critical thinking get very satisfied predicate in problem-solving

**Keywords:** *Metacognition; critical thinking; problem-solving*



**METAKOGNISI DAN KEMAMPUAN BERPIKIR KRITIS  
DALAM PEMECAHAN MASALAH PADA PEMBELAJARAN  
MATEMATIKA SMP DENGAN PENDEKATAN  
CONTEXTUAL-PROBLEM  
BASED LEARNING**

**ABSTRAK**

Tujuan dari penelitian ini adalah analisis mendalam mengenai metakognisi dan berpikir kritis siswa dalam pemecahan masalah. Penelitian ini merupakan penelitian kualitatif dengan pendekatan deskriptif, subjek penelitian dibagi kedalam tiga kategori, yaitu siswa berkemampuan rendah, sedang dan tinggi. Analisis yang dilakukan menemukan beberapa hal yang menarik: 1) adanya kecenderungan siswa berkemampuan rendah mengalami *bayes awareness*, kondisi ketika pengetahuan kognisi yang disadari tidak ditindaklanjuti dengan tindakan nyata; 2) mayoritas siswa di setiap kategori mengalami kesulitan dalam menentukan nilai kebenaran dari sebuah pernyataan pada tes berpikir kritis; 3) siswa berkemampuan rendah mengalami kesulitan dalam memecahkan masalah sejak tahap memahami permasalahan, 4) Mayoritas siswa di semua kategori kurang memberi perhatian pada tahap meninjau ulang pekerjaan. Penelitian ini juga memperlihatkan bahwa setiap kategori siswa cenderung memiliki cara unik dan berbeda dalam menyelesaikan permasalahan. Secara umum ada pola yang konsisten antara metakognisi, kemampuan berpikir kritis dan pemecahan masalah untuk setiap kategori siswa. Siswa dengan metakognisi berpredikat baik dan berpikir kritis berpredikat kurang baik maka kemampuan pemecahan masalahnya berpredikat cukup, siswa dengan metakognisi dan berpikir kritis berpredikat baik maka kemampuan pemecahan masalahnya berpredikat baik, siswa dengan metakognisi dan berpikir kritis berpredikat sangat baik maka kemampuan pemecahan masalahnya berpredikat sangat baik.

***Kata kunci:*** Metakognisi; berpikir kritis; pemecahan masalah

## LATAR BELAKANG

Ketertarikan publik terhadap pentingnya pemecahan masalah juga terlihat sejak tahun 2003 ketika PISA untuk pertama kalinya melakukan penelitian skala besar untuk aspek pemecahan masalah, sejak saat itu banyak pakar mulai menempatkan pemecahan masalah sebagai tujuan, metode dan kemampuan yang harus dimiliki siswa (Greiff, Holt, & Funke, 2013; van Merriënboer, 2013). Kemampuan pemecahan masalah yang baik dapat meningkatkan kemampuan individu dalam menghadapi tantangan dunia yang semakin dinamis, sehingga kemampuan pemecahan masalah akan sangat berguna bagi peningkatan kemampuan *soft skill* (Chaudhry & Rasool, 2012; Winarti, 2014). Pentingnya kemampuan pemecahan masalah semakin dipertegas dengan beberapa tujuan utama pembelajaran matematika di beberapa negara yang menempatkan pemecahan masalah sebagai tujuan utama pembelajaran matematika di sekolah (Loong, 2013; National Institute of Education, 2009).

Beberapa penelitian sebelumnya mengungkapkan ada beberapa hal yang mempengaruhi kemampuan pemecahan masalah salah satunya yang utama adalah metakognisi (Alias & Sulaiman, 2017; Mihalca, Mengelkamp, & Schnotz, 2017). Metakognisi memiliki indikasi kuat sebagai salah satu faktor keberhasilan dalam memecahkan masalah, hal ini dikarenakan metakognisi memiliki peran dalam mengestimasi kemampuan diri sehingga meminimumkan persentase kegagalan dalam proses penyelesaian masalah (García, Rodríguez, González-Castro, González-Pienda, & Torrance, 2016). Penerapan metakognisi secara empirik juga memperlihatkan bahwa metakognisi siswa yang baik dapat meningkatkan hasil tes yang dilalui (Daud & Hafsari, 2015; Palennari, 2009).

Berikutnya aspek yang juga sangat perlu dalam menyelesaikan masalah adalah kemampuan berpikir kritis, kemampuan berpikir kritis adalah kemampuan berpikir tingkat tinggi untuk menganalisis pernyataan, pertanyaan dan beberapa karakteristik informasi tertentu sampai pada akhirnya mengambil kesimpulan (Beaumont, 2010; Mulnix, 2012). Walaupun belum terlalu banyak penelitian mengenai hubungan kemampuan berpikir kritis dan kemampuan pemecahan masalah namun secara teoritis

kemampuan berpikir kritis yang baik akan sangat membantu dalam memecahkan masalah hal ini dikarenakan kemampuan pemecahan masalah membutuhkan identifikasi, kecermatan dan ketepatan dan beberapa hal tersebut adalah karakteristik berpikir kritis (Dewitt, Alias, & Siraj, 2016; Loksa et al., 2016). Kemampuan berpikir kritis akan memudahkan klasifikasi informasi yang perlu dan tidak perlu digunakan, menganalisis semua kemungkinan beserta probabilitasnya hingga akhirnya mengambil kesimpulan secara holistik (Johnson, 2012; Shadaan & Eu, 2013). Penelitian ini berusaha untuk menjelaskan mengenai metakognisi dan kemampuan berpikir kritis dalam pemecahan masalah sehingga akan didapat gambaran umum mengenai peran kedua aspek tersebut dalam kemampuan pemecahan masalah

Observasi yang dilakukan di SMPN 8 Malang menunjukkan nilai harian matematika siswa dengan menggunakan soal-soal rutin relatif baik akan tetapi berbeda ketika siswa dihadapkan pada persoalan-persoalan pemecahan masalah yang membutuhkan pemahaman konsep dan penalaran. Mayoritas siswa merasa kesulitan dalam memahami dan menyelesaikan persoalan yang diberikan. Wawancara dengan guru kelas selama observasi memberikan kesimpulan bahwa guru mengalami kebingungan dalam menerapkan pendekatan atau model pembelajaran yang sesuai dengan tujuan pembelajaran. Temuan ini mengindikasikan penyebab utama kurangnya kemampuan pemecahan masalah siswa SMPN 8 Malang salah satu faktor utamanya dikarenakan penggunaan pendekatan atau model pembelajaran yang kurang tepat. Artinya, pendekatan atau model pembelajaran yang selama ini digunakan belum berorientasi pada kemampuan pemecahan masalah. Padahal pendekatan atau model pembelajaran sangat berperan dalam menentukan keberhasilan sebuah proses pembelajaran (Hwang, Chiu, & Chen, 2015).

Penelitian ini mempunyai tujuan untuk melihat metakognisi dan kemampuan berpikir kritis siswa dalam memecahkan masalah secara mendalam akan tetapi seperti yang telah diuraikan sebelumnya, tempat penelitian yang dipilih terlihat belum terlalu mendukung. Dikarenakan hal tersebut, dalam penelitian ini proses pembelajaran akan dikondisikan sehingga mampu memicu metakognisi dan kemampuan berpikir kritis

siswa. Penelitian ini mengkondisikan proses belajar mengajar dengan menggunakan pendekatan *Problem Based Learning* (PBL). Studi terdahulu memperlihatkan jika PBL mampu merangsang kemampuan berpikir kritis siswa, hal ini dikarenakan siswa selalu diajak untuk menghadapi berbagai permasalahan yang variatif dan edukatif (Anazifa, 2016). Selain itu PBL juga mampu meningkatkan metakognisi siswa, siswa yang dibiasakan dihadapkan pada berbagai persoalan nyata mampu meningkatkan kesadaran siswa dalam mempelajari matematika (Tosun & Senocak, 2013).

Siswa SMP/Sederajat menurut teori perkembangan kognitif Piage masih berada dalam fase peralihan antara fase kongkrit ke fase abstrak (formal). Oleh sebab itu, pembelajaran harus tetap mengedepankan aspek kontekstual artinya mengaitkan setiap materi dengan kehidupan sehari-hari siswa. Pembelajaran kontekstual akan membantu siswa mengolah informasi untuk selanjutnya diolah agar informasi tersebut berguna bagi dirinya dan lingkungannya sehingga pelajaran menjadi lebih bermakna. Kebermaknaan pembelajaran ini yang diharapkan dapat dimunculkan sehingga siswa sadar mengenai materi yang dipelajari dan untuk apa materi tersebut dipelajari (Johnson, 2012; Rofik, 2016; Schraw & Moshman, 1995).

Mempertimbangkan perkembangan kognitif siswa dan model PBL yang secara teoritik dan empirik mampu meningkatkan kemampuan metakognisi dan berpikir kritis maka dalam penelitian ini Rencana Pelaksanaan Pembelajaran (RPP) disesain berdasarkan pada model pembelajaran Kontesktual dan PBL dan untuk selanjutnya disebut dengan pendekatan *Contextual-Problem Based Learning* (C-PBL). Pengembangan model C-PBL akan membuat pembelajaran diarahkan kepada masalah-masalah kontekstual yang dekat dengan keseharian siswa, sehingga permasalahan-permasalahan yang disajikan diharapkan akan menstimulus metakognisi dan kemampuan berpikir kritis siswa dalam memecahkan masalah.

## **TINJAUAN PUSTAKA**

### **Pengertian Metakognisi**

Metakognisi merupakan suatu bentuk kognisi atau proses berpikir dua tingkat atau lebih yang melibatkan pengendalian terhadap aktivitas kognitif. Oleh karena itu, metakognisi dapat dikatakan sebagai berpikir seseorang tentang berpikirnya sendiri atau kognisi seseorang tentang kognisinya sendiri (Blakey & Spence, 2013; Fletcher & Carruthers, 2012).

### **Indikator Metakognisi**

Indikator metakognisi merupakan ciri autentik seseorang yang mempunyai level metakognisi yang baik, indikator metakognisi dalam penyelesaian masalah dijabarkan sebagai berikut: 1) sadar terhadap proses berpikirnya saat mencoba memahami masalah; 2) sadar untuk menyusun rencana dalam menyelesaikan masalah dan sadar untuk mencari solusi alternatif; 3) secara sadar melaksanakan rencana yang telah dipilih dengan pertimbangan-pertimbangan logis; 4) sadar untuk melakukan evaluasi (Sari, Kusmayadi, & Sujadi, 2016).

### **Kemampuan Berpikir Kritis**

Berpikir kritis adalah proses intelektual yang dengan aktif dan terampil mengkonseptualisasi, menerapkan, menganalisis, mensintesis, dan mengevaluasi informasi yang dikumpulkan atau dihasilkan dari pengamatan, pengalaman, refleksi, penalaran, atau komunikasi, untuk memandu keyakinan dan tindakan. Berpikir kritis juga dapat diartikan sebagai berpikir secara beralasan dan reflektif dengan menekankan pada pembuatan keputusan tentang apa yang harus dipercayai atau dilakukan (Davies, 2011; Ennis & Weir, 2013).

### **Indikator Kemampuan Berpikir Kritis**

Ada berbagai pendapat mengenai indikator kemampuan berpikir kritis, namun setidaknya ada 10 indikator kemampuan berpikir kritis, yaitu: 1). Membedakan antara

fakta dan nilai dari suatu pendapat; 2). Menentukan reliabilitas sumber; 3). Menentukan akurasi fakta dari suatu pernyataan; 4). Membedakan informasi yang relevan dari yang tidak relevan; 5). Mendeteksi penyimpangan; 6). Mengidentifikasi asumsi yang tidak dinyatakan; 7). Mengidentifikasi tuntutan dan argument yang tidak jelas atau samar-samar; 8). Mengakui perbuatan yang keliru dan tidak konsisten; 9). Membedakan antara pendapat yang tidak dan dapat dipertanggungjawabkan; 10). Menentukan kekuatan argument (Sapriya, 2011).

Sementara itu, dalam penelitian ini kemampuan berpikir kritis disederhanakan menjadi dua bagian utama, yaitu kemampuan klarifikasi tingkat dasar dan klarifikasi tingkat lanjut. Klarifikasi dasar meliputi: focus pada pertanyaan; analisis argument sederhana; menilai kredibilitas sumber; dan membuat kesimpulan secara induktif. Berikutnya, klarifikasi tingkat lanjut meliputi menilai kebenaran definisi; mendefinisikan asumsi; dan mengambil kesimpulan secara deduktif. Penelitian ini akan menggunakan konsep pengukuran kemampuan berpikir kritis yang disederhanakan menjadi kemampuan klarifikasi dasar dan kemampuan klarifikasi tingkat lanjut yang dalam penyajiannya mengadaptasi model *critical thinking skill test*.

### **Pemecahan Masalah**

Pemecahan masalah (*problem solving*) adalah suatu metode berpikir untuk memecahkan masalah. Dalam hal ini siswa dihadapkan pada suatu masalah, kemudian diminta untuk memecahkannya. Dalam 'bahasa perencanaan', masalah adalah perbedaan antara kondisi yang ada (objektif) dengan kondisi yang diharapkan. Dalam pembelajaran matematika di sekolah, suatu masalah menjadi tantangan yang tidak dapat segera diselesaikan dengan prosedur rutin yang diketahui oleh siswa (Benson-Amram & Holekamp, 2012; Ward, 2012).

Suatu persoalan itu merupakan masalah bagi seseorang jika: (1) persoalan itu tidak dikenalnya, maksudnya siswa belum memiliki prosedur atau algoritma tertentu untuk menyelesaikannya, (2) siswa harus mampu menyelesaikannya, baik kesiapan mentalnya maupun pengetahuannya, terlepas dari apakah ia sampai atau tidak pada

jawabannya, dan (3) sesuatu merupakan permasalahan baginya, bila ia ada niat untuk menyelesaikannya (Mayer, 2010).

### **Indikator Pemecahan Masalah**

Didasarkan pada pendapat Polya maka seseorang dapat dinyatakan memiliki kemampuan pemecahan masalah jika orang tersebut mampu melakukan empat hal berikut: 1) Understanding the problem, 2) Devising plan, (3) Carrying out the plan, 4) Looking Back (Lederman, 2009).

Iktisar dari konsep Polya dapat dijabarkan bahwa kemampuan pemecahan masalah meliputi: 1) Memahami masalah, meliputi memberi label dan mengidentifikasi apa yang ditanyakan, syarat-syarat, apa yang diketahui (datanya), dan menentukan solubility masalahnya, 2) Membuat sebuah rencana, yang berarti menggambarkan pengetahuan sebelumnya untuk kerangka teknik penyelesaian yang sesuai, dan menuliskannya kembali masalahnya jika perlu, 3) Menyelesaikan masalah tersebut, menggunakan teknik penyelesaian yang sudah dipilih, dan 4) Mengecek kebenaran dari penyelesaiannya yang diperoleh dan memasukkan masalah dan penyelesaian tersebut kedalam memori untuk kelak digunakan dalam menyelesaikan masalah dikemudian hari.



## **METODE PENELITIAN**

Penelitian ini menggunakan pendekatan kualitatif dengan jenis penelitian deskriptif. Subjek dalam penelitian ini adalah siswa kelas VII A SMPN 8 Malang sejumlah 32 siswa. Subjek dikategorikan berdasarkan kemampuan yang didasarkan pada nilai tes harian dengan skala nilai 0-100 dan pertimbangan guru mata pelajaran. Siswa dengan rentang nilai diatas 80 dikategorikan sebagai siswa dengan kemampuan tinggi, siswa dengan nilai rentang anatar 60 sampai dengan 80 dikategorikan sebagai siswa dengan kemampuan sedang dan nilai dibawah 60 dikategorikan siswa dengan kemampuan rendah. Pengumpulan data dalam penelitian ini menggunakan tiga instrument utama, yaitu: angket, tes dan wawancara. Angket digunakan untuk melihat metakognisi siswa, Instrumen tes digunakan untuk melakukan asesmen kemampuan berpikir kritis dan kemampuan pemecahan masalah. Sementara itu, wawancara digunakan untuk mengetahui secara detail kendala-kendala dan karakteristik siswa. Data yang telah didapatkan kemudian ditabulasi, dianalisis dan diuraikan secara deskriptif.

## HASIL DAN PEMBAHASAN

### Metakognisi

Kemampuan metakognisi dalam penelitian ini dibagi dalam tiga aspek utama, yaitu: a) pengetahuan kognisi; b) strategi kognisi; dan 3) pengetahuan diri. Secara rinci hasil dari ketiga aspek tersebut diuraikan sebagai berikut:

#### a. Pengetahuan Kognisi

Data yang ada menunjukkan siswa berkemampuan rendah dan sedang sangat memahami bahwa merumuskan dan menentukan strategi yang tepat adalah hal yang penting, akan tetapi kedua kelompok tersebut merasa ragu untuk memastikan strategi yang akan dipilih bahkan mereka juga tidak benar-benar memahami apa yang belum, sedang dan akan mereka pelajari untuk meningkatkan kualitas dirinya. Sementara itu, siswa berkemampuan tinggi konsisten dari pengetahuan akan pentingnya strategi, pengetahuan dalam merumuskan strategi yang tepat hingga mengetahui keunggulan dan kelemahan dirinya. Walau ada beberapa indikator yang menunjukkan inkonsistensi secara umum siswa berkemampuan rendah dan sedang mendapat predikat baik untuk aspek pengetahuan kognisi dan siswa berkemampuan tinggi mendapat predikat sangat baik.

Hasil angket kemampuan metakognisi untuk aspek pengetahuan kognisi secara tabulasi disajikan dalam Tabel 1 berikut:

**Tabel 1. Skor Pengetahuan Kognisi**

No	Indikator Pengetahuan Kognisi	Kategori Siswa		
		Rendah 10 siswa	Sedang 15 siswa	Tinggi 7 siswa
1	Pengetahuan cara berpikir	3,40	3,53	3,57
2	Pengetahuan akan strategi yang akan digunakan	3,20	3,13	3,57
3	Pengetahuan perlunya merancang strategi	3,50	3,60	3,71
4	Pengetahuan proses berpikir	3,40	3,46	3,57

5	Pengetahuan mengenai keunggulan dan kelemahan diri	3,20	3,26	3,57
Rata-rata		3,34	3,40	3,60
Predikat		Baik	Baik	Sangat Baik

#### **b. Strategi Kognisi**

Kesimpulan pada aspek pengetahuan kognisi menunjukkan bahwa siswa secara umum sadar perlunya pemahaman dan menyusun strategi dalam menyelesaikan masalah namun mengalami kesulitan dalam merumuskan dan menentukan strategi yang tepat, kesimpulan pada aspek ini terlihat sejalan dengan hasil tabulasi data untuk aspek strategi kognisi. Indikator menentukan syarat yang diperlukan dan menentukan strategi terbaik untuk siswa berkemampuan rendah masing-masing mendapatkan skor 3,1 dan 3,0 hal ini menunjukkan indikasi penyebab utama siswa kesulitan dalam memilih strategi adalah karena siswa tidak bisa menentukan syarat perlu dan syarat cukup dalam menyelesaikan masalah.

Hasil yang berbeda didapatkan oleh siswa berkemampuan tinggi yang secara umum semua indikator mendapatkan skor diatas 3,50 kecuali indikator menentukan strategi terbaik. Nilai yang didapatkan untuk indikator menentukan strategi terbaik menunjukkan siswa berkemampuan tinggi juga cukup ragu-ragu bahwa dirinya selalu dapat menggunakan strategi terbaik jika ada dua atau lebih strategi yang mungkin digunakan.

Hasil angket kemampuan metakognisi untuk aspek strategi kognisi secara tabulasi disajikan dalam Tabel 2 berikut:

**Tabel 2. Skor Strategi Kognisi**

No	Indikator Strategi Kognisi	Kemampuan siswa		
		Rendah 10 Siswa	Sedang 15 Siswa	Tinggi 7 Siswa
1	Mencoba memahami permasalahan	3,30	3,40	3,71
2	Menentukan syarat yang diperlukan	3,10	3,20	3,57
3	Menentukan apa yang harus dilakukan	3,30	3,60	3,57
4	Menentukan cara menyelesaikan masalah	3,30	3,46	3,57
5	Menentukan strategi terbaik	3,0	3,24	3,42
	Rata-rata	3,12	3,38	3,57
	Kategori	Baik	Baik	Sangat Baik

### c. Pengetahuan Diri

Pada aspek ini secara umum merupakan aspek metakognisi yang menitikbertakan pada evaluasi khususnya evaluasi pada tahap penyelesaian masalah. Siswa berkemampuan rendah mendapatkan skor 3,22 dan masih termasuk dalam kategori baik. Data yang tersaji menunjukkan ada kecenderungan siswa berkemampuan rendah cukup memperhatikan pentingnya evaluasi seperti mengkaji ulang pekerjaan dan mengetahui kapasitas diri hal ini berbanding lurus dengan kesadaran akan pentingnya strategi pada aspek kesadaran kognisi akan tetapi yang perlu digaris bawahi ada indikasi evaluasi hanya dilakukan ketika siswa dapat mengerjakan soal sementara yang tidak bisa dikerjakan ditinggal tanpa ada evaluasi menyeluruh. Wawancara dengan R1 dan R2 akan memperkuat dugaan ini.

*R1: “Jarang pak ngerjain soal saja susah, apalagi mau dilihat ulang”*

*R2: “Ya, terkadang kalau mengerjakannya selesai saya periksa lagi takut ada hitungan yang salah. ... enggak ada evaluasi harian yang saya lakukan, saya terkadang capek jika sudah sampai di rumah”*

Wawancara dengan R1 dan R2 menunjukkan ketika siswa berkemampuan rendah mampu menyelesaikan soal maka mereka juga melakukan evaluasi namun ketika soal tidak bisa dikerjakan tidak ada evaluasi mayor mengenai penyebab mengapa mereka gagal menyelesaikan permasalahan.

Data yang menarik juga terlihat pada siswa berkemampuan tinggi, pada angket yang disebar pada aspek evaluasi diri siswa berkemampuan tinggi awalnya lebih rendah dari pada siswa berkemampuan sedang. Setelah dilakukan wawancara terungkap jika sebenarnya siswa berkemampuan tinggi bukan jarang melakukan evaluasi tapi siswa berkemampuan tinggi lebih selektif, evaluasi dilakukan jika mereka ragu atau memang kerumitannya tinggi sehingga perlu melihat kembali pekerjaan yang telah dikerjakan. T2 juga mengungkapkan bahwa terkadang walau tidak ada evaluasi kesalahan bisa terdeteksi dengan sendirinya.

*T1: “Aku memberi skor 3 pada beberapa indikator karena evaluasi tidak selalu saya lakukan, hanya pada saat soal membutuhkan”.*

*T2: “Tidak ada evaluasi secara khusus, karena kalau hanya salah hitungan biasanya hasilnya tidak masuk akal sehingga bisa diketahui dengan mudah”.*

Hasil angket kemampuan metakognisi untuk aspek pengetahuan diri secara tabulasi disajikan dalam Tabel 3 berikut:

**Tabel 3. Skor Pengetahuan Diri**

No	Indikator Pengetahuan Diri	Kemampuan siswa		
		Rendah 10 Siswa	Sedang 15 Siswa	Tinggi 7 Siswa
1	Mengkaji ulang pekerjaan	3,30	3,80	3,57
2	Meneliti kesalahan-kesalahan	3,00	3,40	3,85
3	Mengetahui kapasitas diri	3,30	3,20	3,57
4	Mengevaluasi kemajuan	3,20	3,40	3,00
5	Meneliti ketepatan	3,30	3,24	3,28
	Rata-rata	3,22	3,37	3,45
	Kategori	Baik	Baik	Baik

Secara umum hasil metakognisi untuk aspek pengetahuan kognisi, strategi kognisi dan pengetahuan diri terlihat dalam Tabel 4 berikut:

**Tabel 4. Skor Metakognisi untuk Setiap Aspek**

No	Kemampuan Siswa	Aspek			Rata-Rata	Kategori
		1	2	3		
1	Siswa berkemampuan rendah	3,34	3,20	3,22	3,27	Baik
2	Siswa berkemampuan sedang	3,4	3,38	3,37	3,38	Baik
3	Siswa berkemampuan tinggi	3,6	3,57	3,45	3,54	Sangat Baik
Rata-Rata Keseluruhan					3,39	Baik

*Keterangan: 1: Pengetahuan kognisi; 2: Strategi kognisi; 3: Pengetahuan diri*

Berdasarkan tabel 4 di atas terlihat bahwa secara umum kemampuan metakognisi siswa berkemampuan rendah dan sedang masuk dalam kategori baik sedangkan siswa berkemampuan tinggi masuk dalam kategori sangat baik. Sementara itu secara keseluruhan dari semua responden dalam penelitian ini kemampuan metakognisinya mendapatkan skor 3,39 dan masuk dalam kategori baik.

### **Kemampuan Berpikir Kritis**

Tes kemampuan berpikir kritis dalam penelitian ini terbagi menjadi dua bagian, bagian pertama menitikberatkan pada kemampuan klarifikasi dasar dan bagian kedua menekankan pada kemampuan klarifikasi tingkat lanjut.

#### **a. Klarifikasi Dasar**

Indikator klasifikasi pernyataan berdasarkan informasi yang diberikan mendapat skor yang rendah untuk siswa berkemampuan tinggi dan sedang, bahkan siswa berkemampuan rendah hanya mendapat skor 2,0. R1 yang merupakan salah satu siswa berkemampuan rendah mengaku mengalami kesulitan mengklasifikasikan pernyataan. Hal yang sama juga diungkapkan oleh R2, R2 berujar bahwa soal tes klasifikasi

pernyataan benar-benar menyita waktu karena dari pilihan pernyataan tidak ada informasi yang menyatakan berapa jumlah pernyataan yang bernilai benar dan hal tersebut menurut R2 tambah membuatnya kebingungan.

R1 : *“sangat kesulitan dalam menyelesaikan soal tersebut (soal klasifikasi pernyataan) butuh ketelitian”*

R2 : *“Sebenarnya soalnya tidak sulit tapi karena banyaknya pilihan jadi sangat membingungkan”*

Siswa berkemampuan sedang pada tes klarifikasi dasar mendapatkan skor yang cukup tinggi yakni 3,46 namun indikator klasifikasi pernyataan juga merupakan salah satu skor terendah disamping indikator mengambil kesimpulan secara induktif yang sama-sama mendapatkan skor 3,20. Sementara itu, semua siswa berkemampuan tinggi hampir menjawab soal tes kemampuan klarifikasi dasar dengan sepenuhnya tepat. Hanya ada satu siswa yang tidak menjawab seluruh bagian tes ini dengan tepat, yaitu siswa T2. T2 menjawab kurang tepat untuk soal nomor satu dan nomor tiga. Ia mengungkapkan kurang teliti saat mengerjakannya padahal ia merasa yakin mampu untuk menyelesaikan soal tersebut. Secara umum skor siswa berkemampuan tinggi untuk sub tes kemampuan klarifikasi dsar mendapatkan skor 3,77 sehingga berpredikat sangat baik.

Hasil tes kemampuan berpikir kritis untuk kemampuan klarifikasi dasar secara tabulasi disajikan dalam tabel 5 berikut:

**Tabel 5. Skor Klarifikasi Dasar**

No	Indikator Klarifikasi Dasar	Kemampuan siswa		
		Rendah 10 Siswa	Sedang 15 Siswa	Tinggi 7 Siswa
1	Klasifikasi pernyataan	2,00	3,20	3,42
2	Klasifikasi informasi dari grafik/gambar	3,60	3,73	4,00
3	Menentukan kebenaran pernyataan	3,20	3,73	4,00



4	Kesimpulan secara induktif	3,60	3,20	3,42
5	Menentukan pola sederhana	3,20	3,46	4,00
Rata-rata		3,12	3,46	3,77
Predikat		Baik	Baik	Sangat Baik

Siswa berkemampuan rendah untuk kemampuan klarifikasi dasar mendapat predikat baik, walaupun untuk indikator klasifikasi pernyataan hanya mendapat skor 2,0. Siswa berkemampuan sedang mendapat kategori baik dan siswa berkemampuan tinggi mendapat kategori sangat baik.

#### **b. Klarifikasi Tingkat Lanjut**

Bagian ini mengharuskan siswa untuk menentukan nilai kebenaran sebuah pernyataan apakah bernilai benar, bernilai salah atau ada informasi yang kurang sehingga tidak dapat ditentukan nilai kebenarannya. Siswa berkemampuan rendah untuk sub tes klarifikasi tingkat lanjut terlihat cukup kesulitan, dari lima indikator hanya indikator ke empat yang mendapatkan skor di atas 3,0 sisanya selalu berada di bawah 3,0. Kesulitan siswa berkemampuan rendah juga tercermin dari skor keseluruhan yang didapatkan yakni 2,40 dan masuk kategori tidak baik. Seperti diungkapkan R1, kesulitan yang dialami pada sub tes ini terutama dikarenakan oleh rendahnya pemahaman konsep materi. R2 juga mengungkapkan hal yang sama, bahkan ia berujar bahwa soal ini benar-benar sangat sulit dipahami. Ia juga mengungkapkan bahwa tipe tes seperti ini jarang ditemui sehingga butuh waktu untuk menyesuaikan diri.

*R1 : “Soalnya sulit-sulit dan kami belum terbiasa, saya banyak lupa materi-materi yang ditanyakan “*

*R2 : “Cukup susah, saya benar-benar berpikir untuk menyelesaikannya”*

Kelompok siswa berkemampuan sedang cukup baik dalam mengerjakan sub tes kemampuan klarifikasi tingkat lanjut. Kelompok siswa berkemampuan sedang mendapatkan skor 3,30 dan berada pada kategori baik. Namun item soal dengan persentase jawaban terendah juga berada pada item soal nomor 3 yaitu tes mengenai kecukupan informasi. Ketika ditanyakan, salah satu siswa berkemampuan sedang,

yaitu S3 dapat menjelaskan dengan cukup baik sehingga berbeda dengan siswa berkemampuan rendah yang benar karena terkesan keberuntungan, siswa S3 benar-benar dapat menyelesaikan soal tersebut. Hal yang sama juga diungkapkan oleh S4 yang dapat mempertanggungjawabkan pilihannya dengan cukup baik.

Sementara itu, siswa berkemampuan tinggi mendapat skor 3,65 dan berada pada kategori sangat baik. Namun yang menjadi perhatian adalah rendahnya skor pada indikator kecukupan informasi yang hanya mendapat nilai 2,85. T1 merupakan salah satu siswa yang menjawab salah untuk item soal ini, pada saat interview T1 juga menunjukkan kebingungan walau sebenarnya ia cukup paham, kesalahan menjawab lebih dikarenakan kesalahan asumsi yang tidak sesuai dengan definisi. Sementara itu T3 yang juga menjawab salah item kecukupan informasi tidak lebih dikarenakan kurang teliti. Hal ini terlihat pada proses wawancara saat ia dapat menjawab dan menjelaskan item nomor tiga dengan tepat dan jelas.

**Tabel 6. Skor Klarifikasi Tingkat Lanjut**

No	Indikator Klarifikasi Tingkat Lanjut	Kemampuan siswa		
		Rendah	Sedang	Tinggi
1	Menilai kebenaran secara deduktif	2,00	3,46	4,00
2	Bekerja berdasarkan asumsi	2,80	3,73	4,00
3	Menentukan kecukupan informasi	1,60	2,13	2,85
4	Menemukan pola dari pernyataan/data	3,20	3,73	4,00
5	Menilai kebenaran berdasarkan asumsi	2,40	3,46	3,42
	Rata-rata	2,40	3,30	3,65
	Kategori	Tidak Baik	Baik	Sangat Baik

Berikut disajikan hasil tes kemampuan berpikir kritis secara umum untuk untuk siswa berkemampuan rendah, sedang dan tinggi yang tersaji dalam tabel 7.

**Tabel 7. Skor Kemampuan Berpikir Kritis**

No	Kemampun Siswa	Aspek		Rata-Rata	Kategori
		1	2		
1	Siswa berkempuan rendah	3,12	2,40	2,76	Kurang baik
2	Siswa berkempuan sedang	3,46	3,30	3,38	Baik
3	Siswa berkempuan tinggi	3,77	3,65	3,71	Sangat Baik
Rata-Rata Keseluruhan				3,28	Baik

*Keterangan: 1: klarifikasi dasar; 2: klarifikasi tingkat lanjut*

Tabel 7 menunjukkan kemampuan berpikir kritis siswa berkemampuan rendah mendapat kategori kurang baik, berdasarkan analisis untuk masing-masing indikator terlihat bahwa penyumbang terbesar yang menyebabkan rendahnya kemampuan klarifikasi tingkat lanjut adalah dikarenakan rendahnya kemampuan menentukan nilai kebenaran pernyataan dan lemahnya siswa berkemampuan rendah dalam menentukan kecukupan informasi. Sementara itu siswa berkemampuan sedang mendapat kategori baik dan siswa berkemampuan tinggi mendapat kategori sangat baik.

### **Kemampuan Pemecahan Masalah**

Berdasarkan hasil tes yang telah dilakukan kepada 10 siswa berkemampuan rendah, 15 siswa berkemampuan sedang dan 7 siswa berkemampuan tinggi, berikut disajikan hasil tabulasi data kemampuan pemecahan masalah siswa untuk setiap indikator berdasarkan kategori kemampuan siswa.

**Tabel 8. Pemecahan Masalah Siswa Berkemampuan Rendah**

Indikator	Soal 1		Soal 2		Soal 3		Soal 4		Rata-rata	Predikat
	N	%	N	%	N	%	N	%		
Memahami	7	70	8	80	7	70	8	80	75	Baik
Menyusun Strategi	5	50	8	80	7	70	7	70	67,5	Cukup
Melaksanakan	4	40	8	80	7	70	7	70	65,5	Cukup
Mengambil Kesimpulan	3	30	7	70	6	60	7	70	57,5	Kurang

Tabel 8 menunjukkan indikator kemampuan memahami masalah mendapatkan predikat baik, namun untuk indikator-indikator selanjutnya terus mengalami penurunan. Indikator menyusun strategi dan melaksanakan strategi mendapatkan kategori cukup sedangkan indikator mengambil kesimpulan mendapat kategori kurang baik. Hasil ini menggambarkan bahwa dari 75% siswa yang berhasil memahami masalah hanya 57,5% yang mampu menyelesaikan permasalahan dengan tepat.

**Tabel 9. Pemecahan Masalah Siswa Berkemampuan Sedang**

Indikator	Soal 1		Soal 2		Soal 3		Soal 4		Rata-rata	Kategori
	N	%	N	%	N	%	N	%		
Memahami	12	80	12	80	13	86,67	14	93,33	85	Sangat Baik
Menyusun Strategi	8	53,33	11	73,33	13	86,67	12	80	73,33	Baik
Melaksanakan	8	53,33	10	66,67	13	86,67	12	80	71,67	Baik
Mengambil Kesimpulan	7	46,67	10	66,67	12	80	12	80	68,33	Cukup

Tabel 9 menunjukkan indikator kemampuan memahami masalah untuk siswa berkemampuan sedang mendapatkan kategori sangat baik. Indikator selanjutnya yakni indikator menyusun dan melaksanakan strategi sama-sama masuk dalam kategori baik sedangkan indikator mengambil kesimpulan mendapat kategori cukup. Artinya siswa berkemampuan sedang juga mengalami masalah pada tahap menyusun strategi dan mengambil kesimpulan.

**Tabel 10. Pemecahan Masalah Siswa Berkemampuan Tinggi**

Kategori	Soal 1		Soal 2		Soal 3		Soal 4		Rata-rata	Kategori
	N	%	N	%	N	%	N	%		
Memahami	5	71,41	7	100	7	100	7	100	92,85	Sangat Baik
Menyusun Strategi	5	71,42	7	100	7	100	7	100	92,85	Sangat Baik

Melaksanakan	4	57,14	6	85,71	7	100	7	100	85,71	Sangat Baik
Mengambil Kesimpulan	4	57,14	6	85,71	7	100	6	100	85,71	Sangat Baik

Tabel 10 memberikan informasi walau siswa berkemampuan tinggi juga masih mengalami berbagai kendala mulai dari indikator memahami hingga mengambil kesimpulan, akan tetapi setiap indikator masih masuk dalam kategori sangat baik. Melalui tabel 11 berikut disajikan hasil tabulasi kemampuan pemecahan masalah secara menyeluruh.

**Tabel 11. Hasil Kemampuan Pemecahan Masalah**

No	Indikator Pemecahan Masalah	Kemampuan siswa (dalam %)		
		Rendah	Sedang	Tinggi
1	Memahami masalah	75	85	92,85
2	Menyusun strategi/pemodelan	67,5	73,33	92,85
3	Melaksanakan	67,5	71,67	85,71
4	Menyimpulkan	57,5	68,88	85,71
	Rata-rata	66,875	74,72	89,28
	Kategori	Cukup	Baik	Sangat Baik

Pada tahap menyusun strategi atau pemodelan tidak semua siswa yang memahami permasalahan mampu membuat model matematis yang tepat. Siswa berkemampuan rendah dari 75% siswa yang memahami persoalan hanya 67,5% siswa yang mampu memodelkan permasalahan dengan tepat dan untuk siswa berkemampuan sedang dari 85% siswa yang memahami permasalahan hanya 73,33% yang mampu memodelkan dengan baik sementara itu semua siswa dengan kemampuan tinggi yang memahami persoalan juga mampu memodelkan dengan baik

Tahap ketiga, yaitu tahap pelaksanaan menunjukkan hasil yang cukup menarik. Semua siswa berkemampuan rendah dan tinggi yang mampu menyusun strategi dengan baik juga mampu melaksanakan strateginya dengan tepat, akan tetapi hal tersebut tidak

berlaku untuk siswa berkemampuan sedang. Ada kecenderungan beberapa siswa berkemampuan sedang kurang teliti dalam melakukan perhitungan.

Pada tahap terakhir pengambilan kesimpulan ternyata semua siswa dari semua kategori baik kemampuan rendah sedang dan tinggi mempunyai masalah yang sama, tidak semua siswa yang mampu melakukan strategi dengan baik mampu mengambil kesimpulan dan menghasilkan solusi yang tepat. Berikut disajikan kesalahan-kesalahan umum dan perbedaan cara menjawab siswa berdasarkan tes kemampuan pemecahan masalah yang telah diberikan. Di bawah ini beberapa nukilan jawaban siswa untuk kategori kemampuan rendah, sedang dan tinggi.

**Soal:** Pertumbuhan bakteri di sebuah inkubator tercatat sebagai berikut;

Hari pertama: 3

Hari kedua: 5

Hari ketiga: 7

Hari ke empat: 9

dan diproyeksikan laju pertumbuhannya akan konsisten sampai hari ke 30. Jika setiap inkubator hanya mampu menampung 6 bakteri berapa incubator yang harus disiapkan sampai pada hari ke 21?

**Jawaban Siswa Berkemampuan Rendah**

3) hari      bakteri

1	3	
2	5	
3	7	
4	9	

selisih 1 hari ke hari yg lain 1

Dit: hari ke 21?

Jwb:  $21 + 22 = 21 + 22 = 43$

Jadi, incubator yg harus disiapkan utk hari ke - 21 adalah 43

Gambar 1 Jawaban siswa kurang tepat dalam memahami soal

Jawaban siswa berkemampuan rendah tersebut mengindikasikan ia tidak memahami soal dengan baik, indikasi ini terbukti berdasarkan hasil wawancara yang dilakukan.

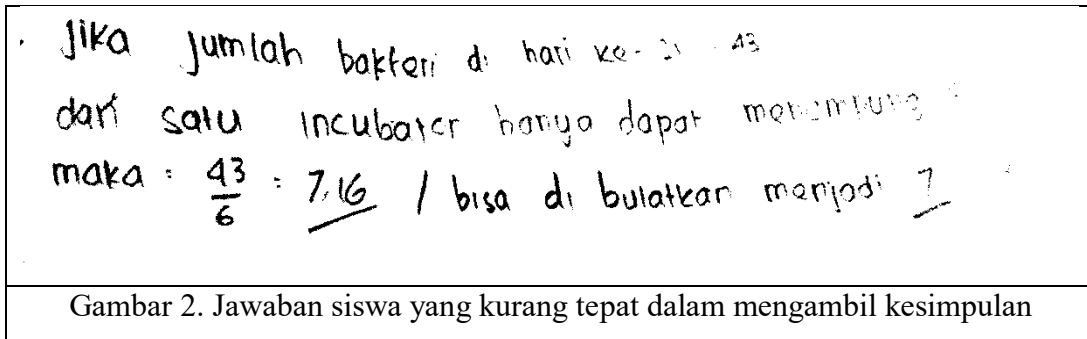
- P : Coba jelaskan mengapa kamu menjawab 43 inkubator yang dibutuhkan?
- R1 : Seperti yang sudah saya tulis saya melihat ada pola, jumlah bakteri hari pertama  $1 + 2 = 3$ , jumlah bakteri pada hari berikutnya  $2 + 3 = 5$  bakteri jadi ya jumlah bakteri pada hari ke 21, ya  $21 + 22 = 43$ .
- P : Analisis dan perhitunganmu sudah tepat, lalu bagaimana hubungan jumlah bakteri dengan jumlah incubator?
- R1 : Ya, berarti butuh 43 tempat
- P : Coba baca sekali lagi soalnya!
- R1 : Aku agak bingung
- P : Coba perhatikan frasa *setiap inkubator hanya mampu menampung 6 bakteri!*
- R1 : Berarti bukan satu incubator satu bakteri ya?
- P : Iya, tepat sekali.
- R1 : Berarti saya salah, saya agak susah memahami perintah soalnya.

Wawancara yang telah dilakukan menunjukkan bahwa R1 mengalami kendala dalam memahami soal tes, sehingga bisa dipastikan langkah berikutnya sampai pada tahap mengambil kesimpulan juga akan salah.

### **Jawaban Siswa Berkemampuan Sedang**

Berikut disajikan salah satu jawaban siswa berkemampuan sedang yang salah dalam mengambil kesimpulan.

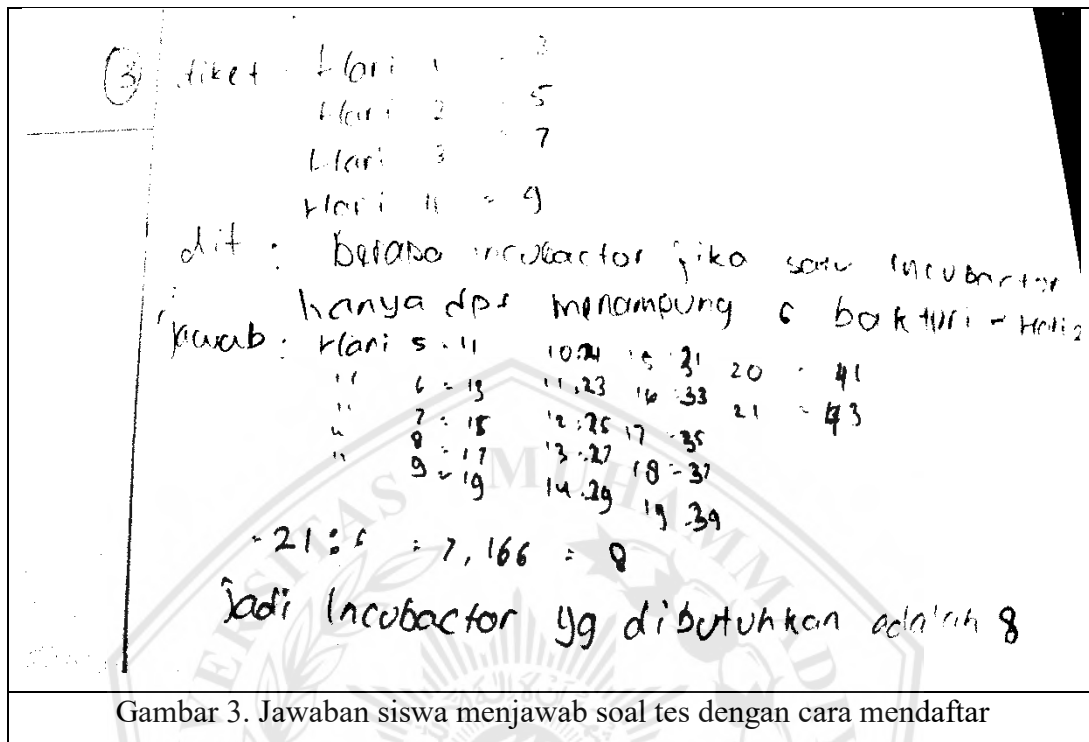




Jawaban siswa seperti yang ada dalam gambar 2 menunjukkan bahwa siswa tersebut memahami permasalahan yang diberikan, memodelkan dan melakukan strategi yang benar serta melakukan perhitungan yang tepat akan tetapi kurang teliti dalam melakukan kesimpulan akhir. Wawancara dengan yang bersangkutan mengungkapkan bahwa ia terpaku pada pembulatan bilangan bulat tanpa menyadari permasalahan secara kontekstual.

Berdasarkan jawaban S5 dan wawancara yang dilakukan ada gambaran kuat bahwa S5 masih sangat prosedural dalam menyelesaikan masalah tanpa memaknai permasalahan secara konseptual dan kontekstual.

Hasil tes juga memperlihatkan perbedaan cara menjawab antara siswa berkemampuan sedang dan tinggi walau kedua jawaban tersebut sama-sama benar. Hal ini juga memperjelas adanya cara pandang yang berbeda antara kedua siswa tersebut. Berikut disajikan jawaban dari salah satu siswa berkemampuan sedang dan tinggi dari salah satu soal tes kemampuan pemecahan masalah yang diberikan.



Gambar 3. Jawaban siswa menjawab soal tes dengan cara mendaftar

S1 menjawab soal yang disajikan dengan cara mendaftar semua kemungkinan baru kemudian melakukan perhitungan, jawaban S1 mengindikasikan dua kemungkinan, pertama kemungkinan sikap kehati-hatian dan kedua kemungkinan kekurangyakinan akan strategi yang digunakan.

P : Apakah kamu yakin dengan jawabanmu untuk item tes nomor 3?

S1 : Iya, saya yakin. Saya sudah menghitungnya dengan benar

P : Bisa kamu jelaskan jawabanmu mengapa butuh 8 inkubator

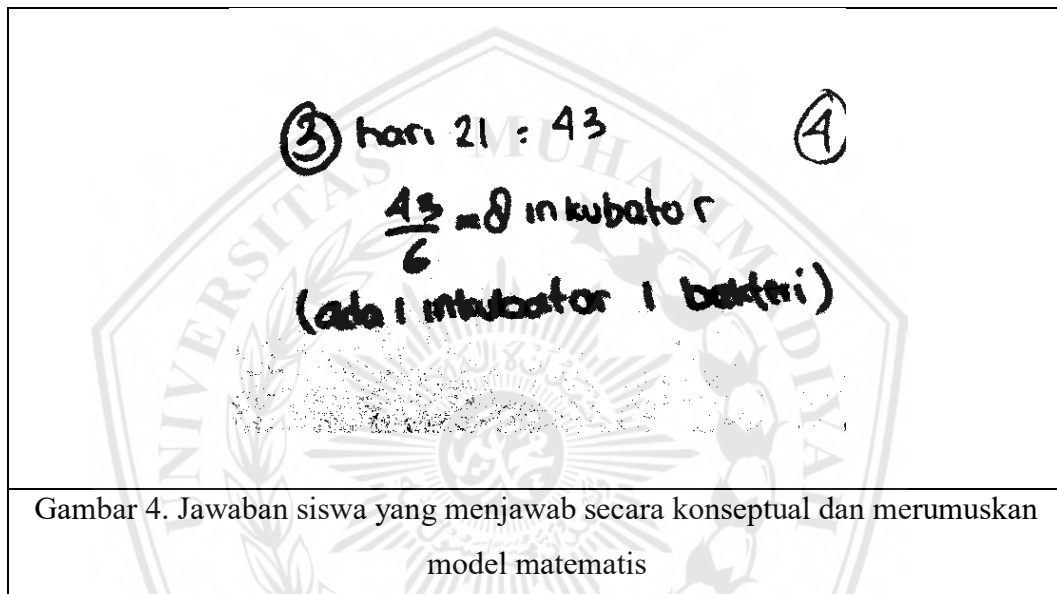
S1 : Pada hari ke 21 kan ada 43 bakteri, sementara incubator hanya mampu untuk 6 bakteri jadi saya bagi saja  $43:6=7,166$  kan tidak mungkin jumlah inkubatornya 7,166 maka ya butuh 1 inkubator lagi.

P : Mengapa kamu melakukan pendaftaran sampai hari ke 21? Apakah kamu tidak melihat polanya?

S1 : Saya melihat polanya, tapi saya agak ragu sehingga saya tulis semua.

Hasil wawancara dengan S1 memberikan gambaran jelas bahwa siswa tersebut memahami masalah dan memilih strategi dengan baik. Catatan yang perlu diperhatikan adalah ia masih ragu, sehingga pekerjaannya terkesan tidak efisien karena mendaftar semua kemungkinan.

**Jawaban siswa berkemampuan tinggi**



Perbedaan yang cukup signifikan terlihat dari pekerjaan siswa berkemampuan tinggi, berikut disajikan hasil wawancara dengan salah satu siswa berkemampuan tinggi, T1 yang langsung menggunakan konsep dalam memecahkan permasalahan dan jawabannya tepat karena yang bersangkutan memahami konteks soal.

P : “Bisa kamu jelaskan jawaban kamu, mengapa kamu menjawab membutuhkan 8 inkubator?”

T1 : “Dari soal terlihat polanya, sehingga jumlah bakteri pada hari ke 21 adalah  $21 + 22 = 43$  sementara itu, setiap incubator hanya mampu menampung 6 bakteri sehingga saya membagi jumlah bakteri 43 dengan jumlah incubator 6.

43 dibagi 6 kan tidak bisa, yang paling dekat hasilnay 7 karena 7 dikali 6 sama dengan 42 jadi harus ada 1 inkubator yang cuma diisi 1 bakteri.”

P : “Jadi totalnya?”

T1 : “Kita butuh 7+1 inkubator agar semua bakteri tertampung”

Hasil jawaban dan wawancara dengan T1 memberikan informasi bahwa T1 sangat memahami permasalahan dan terlihat menggunakan langkah-langkah yang sangat sistematis dalam menyelesaikannya.

Secara keseluruhan kemampuan metakognisi, berpikir kritis dan pemecahan masalah untuk setiap klasifikasi siswa dapat dilihat dalam tabel 9 berikut.

**Tabel 9. Hasil Asesmen Keseluruhan**

Kategori Siswa	Variabel		
	Metakognisi	Berpikir Kritis	Pemecahan Masalah
Siswa berkemampuan rendah	3,27 (Baik)	2,76 (Kurang Baik)	66,875 (Cukup)
Siswa berkemampuan sedang	3,38 (Baik)	3,41 (Baik)	74,72 (Baik)
Siswa berkemampuan tinggi	3,54 (Sangat Baik)	3,71 (Sangat Baik)	89,28 (Sangat Baik)

Berdasarkan tabel 9 dapat disimpulkan bahwa siswa berkemampuan rendah mempunyai kemampuan metakognisi yang baik, kemampuan berpikir kritis yang kurang baik dan kemampuan pemecahan masalah yang cukup baik, siswa berkemampuan sedang mendapatkan predikat baik untuk kemampuan metakognisi, berpikir kritis dan pemecahan masalah. Sementara itu, siswa dengan kemampuan tinggi mendapat predikat sangat baik untuk kemampuan metakognisi, berpikir kritis dan pemecahan masalah.

## PEMBAHASAN

Siswa dengan metakognisi dan kemampuan berpikir kritis yang berpredikat sangat baik kemampuan pemecahan masalahnya juga berpredikat sangat baik, siswa dengan metakognisi dan kemampuan berpikir kritis yang baik kemampuan pemecahan masalahnya juga berpredikat baik. Dilain sisi, siswa dengan metakognisi baik dan berpikir kritis yang kurang baik kemampuan pemecahan masalahnya berpredikat cukup. Hasil dalam penelitian ini menguatkan penelitian-penelitian sebelumnya yang mengungkapkan bahwa kemampuan metakognisi mempunyai peran besar dalam kemampuan pemecahan masalah (Harandi & Darehkordi, 2013; Zhao, Wardeska, McGuire, & Cook, 2014), begitu juga dengan pandangan bahwa kemampuan berpikir kritis mempunyai pengaruh dalam performa seseorang dalam pemecahan masalah (Daud & Hafsari, 2015; Snyder & Snyder, 2008). Walaupun penelitian ini bukan merupakan penelitian inferensial sehingga tidak sampai berbicara proporsi pengaruh, namun pola dari temuan-temuan yang ada semakin menguatkan anggapan bahwa metakognisi dan kemampuan berpikir kritis mempunyai peran dalam kemampuan pemecahan masalah.

Mengingat pentingnya metakognisi dan kemampuan berpikir kritis analisis yang telah dilakukan juga memperlihatkan beberapa temuan yang perlu mendapat perhatian dan diskusi lebih lanjut:

Pertama, adanya gejala *Bayes awareness* terutama dari siswa berkemampuan rendah. *Bayes awareness* yang dimaksud adalah siswa mengetahui akan pentingnya memahami dan menyusun strategi dalam menyelesaikan permasalahan, namun tidak ada usaha lebih dari siswa untuk mengatasi masalah yang mereka alami. Temuan ini memperlihatkan walau secara umum metakognisi siswa minimal berpredikat baik masih ada pekerjaan rumah untuk mendesain pembelajaran lebih bermakna. Pembelajaran yang menarik dan berbasis kontekstual akan menjadi tawaran solusi yang relevan karena siswa akan lebih banyak dipertemukan dengan pentingnya matematika

dalam kehidupan sehari-hari (Brick, MacIntyre, & Campbell, 2016; Leopold & Leutner, 2015).

Mengenai bagaimana meningkatkan metakognisi siswa memang masih memiliki beragam pandangan, mulai dari peran guru yang harus proaktif didalam kelas, desain pembelajaran dan penyampaian materi yang relevan dengan lingkungan siswa hingga banyaknya guru di sekolah yang belum memberikan perhatian kepada metakognisi adalah beberapa permasalahan yang terus bisa didiskusikan. Akan tetapi, peneliti mempunyai pandangan bahwa faktor internal dari dalam diri siswa sendiri memang hal yang sangat penting seperti konsep yang diungkapkan Piaget namun peran lingkungan seperti pandangan Vygotsky dan guru juga sangat besar untuk memberikan stimulus dan arah yang tepat agar siswa mampu mengembangkan metakognisinya (Alves, 2014; Derry, 2013; Lourenço, 2012).

Kedua, lemahnya kemampuan siswa dalam menganalisis pernyataan. Secara umum siswa tidak terbiasa untuk menganalisis apakah permasalahan yang diberikan dapat diselesaikan, mempunyai solusi lebih dari satu atau soal yang disajikan memang tidak dapat diselesaikan. Hal ini terlihat pada tes klarifikasi tingkat lanjut pada tes kemampuan berpikir kritis dimana mayoritas siswa menjawab dengan kurang tepat untuk indikator menentukan nilai kebenaran dan menentukan kecukupan informasi. Pada pendahuluan artikel ini disampaikan bahwa proses pembelajaran di sekolah tempat penelitian belum benar-benar sesuai kurikulum yang scientific based. Oleh karena itu, beberapa peneliti dengan tema dan kasus yang mirip memberikan saran agar kelemahan seperti ini bisa diatasi dengan memberikan soal-soal *High Order Thinking Skill* (HOTS) secara bertahap (Aizikovitsh-udi & Cheng, 2015; Firdaus, Kailani, Bakar, & Bakry, 2015).

Ketiga masih banyaknya siswa yang gagal dalam tahap memahami masalah. Sebenarnya hal ini adalah hal yang sudah sering diungkapkan di berbagai artikel yang membahas kemampuan pemecahan masalah (Anderson & Fincham, 2014; Anderson, Lee, & Fincham, 2014; Maani, 2014). Diskusi mengenai tawaran solusi juga sudah banyak dibicarakan namun dari beberapa tawaran solusi tersebut pembelajaran yang

menekankan pada konsep bukan pada procedural tawaran terbaik untuk saat ini (Mahajan & Adam, 2010; Tambychik & Meerah, 2010). pandangan ini juga didukung dengan sifat dasar matematika yang bersifat spiral sehingga setiap konsep tahap demi tahap harus dikuasai dengan baik (Rittle-Johnson, 2017; Shapira, 2011).

Keempat masih banyak siswa yang belum menganggap proses menelaah kembali adalah hal yang sangat penting. Hal ini bisa terlihat seperti dalam hasil penelitian yang menemukan masih ada siswa yang kurang teliti dalam mengambil kesimpulan walau semua proses sudah dilakukan dengan tepat. Penekanan akan pentingnya menelaah kembali dengan menunjukkan kesalahan-kesalahan yang didasari sifat kurang teliti harus sering diingatkan sehingga siswa benar-benar menyadari jika ketidak hati-hatian walau terlihat sederhana sesungguhnya merupakan masalah yang mempunyai dampak besar.

### **Simpulan**

Hasil dan diskusi yang telah diuraikan memberikan beberapa hal penting diantaranya: 1) metakognisi dan kemampuan berpikir kritis mempunyai kecenderungan untuk mempengaruhi kemampuan pemecahan masalah; 2) analisis data metakognisi yang dilakukan secara umum minimal untuk semua kategori siswa berpredikat baik akan tetapi indikator mengenai penentuan strategi, analisi kelebihan dan kelemahan diri serta meninjau ulang pekerjaan masih mendapat skor yang tidak terlalu tinggi. 3) temuan pada metakognisi khususnya kemampuan siswa dalam menentukan strategi yang tepat juga tercermin dalam tes berpikir kritis, hampir semua siswa mengalami kendala dalam menentukan nilai kebenaran pernyataan; 4) hambatan dalam menentukan strategi yang dirasakan siswa dan terbukti dalam tes kemampuan berpikir kritis juga terbawa kedalam proses pemecahan masalah, siswa mengalami kendala terutama dalam memahami dan menginterpretasi permasalahan. Temuan lain dalam penelitian ini juga memperlihatkan perbedaan penyelesaian masalah antara siswa berkemampuan sedang dan tinggi, pekerjaan siswa berkemampuan tinggi terlihat cenderung lebih sistematis jika dibandingkan siswa berkemampuan rendah dan sedang.



Pada penelitian selanjutnya obserbasi mendalam mengenai *Bayes awarenss*, karakteristik pemecahan masalah siswa berdasarkan tingkat kognisi dan studi kuantitaif mengenai pengaruh metakognisi dan berpikir kritis terhadap kemampuan pemecahan masalah adalah tema-tema yang bisa diambil untuk semakin mempertajam analisi mengenai ketika variabel tersebut.



## DAFTAR PUSTAKA

- Aizikovitsh-udi, E., & Cheng, D. (2015). Developing Critical Thinking Skills from Dispositions to Abilities: Mathematics Education from Early Childhood to High. *Creative Education*. <https://doi.org/10.4236/ce.2015.64045>
- Alias, M., & Sulaiman, N. L. (2017). Development of metacognition in higher education: Concepts and strategies. *Metacognition and Successful Learning Strategies in Higher Education*. <https://doi.org/10.4018/978-1-5225-2218-8.ch002>
- Alves, P. F. (2014). Vygotsky and Piaget: Scientific concepts. *Psychology in Russia: State of the Art*. <https://doi.org/10.11621/pir.2014.0303>
- Anazifa, R. D. (2016). The Effect of Problem Based Learning on Critical Thinking Ability: A Theoretical and Empirical Review, (Iceri), 190–193. Retrieved from [http://irssh.com/yahoo\\_site\\_admin/assets/docs/19\\_IRSSH-126-V2N1.51195951.pdf](http://irssh.com/yahoo_site_admin/assets/docs/19_IRSSH-126-V2N1.51195951.pdf)
- Anderson, J. R., & Fincham, J. M. (2014). Extending problem-solving procedures through reflection. *Cognitive Psychology*. <https://doi.org/10.1016/j.cogpsych.2014.06.002>
- Anderson, J. R., Lee, H. S., & Fincham, J. M. (2014). Discovering the structure of mathematical problem solving. *NeuroImage*. <https://doi.org/10.1016/j.neuroimage.2014.04.031>
- Beaumont, J. (2010). A Sequence of Critical Thinking Tasks. *TESOL Journal*, 1(4), 427–448. <https://doi.org/10.5054/tj.2010.234763>
- Brick, N. E., MacIntyre, T. E., & Campbell, M. J. (2016). Thinking and action: A

- cognitive perspective on self-regulation during endurance performance. *Frontiers in Physiology*. <https://doi.org/10.3389/fphys.2016.00159>
- Chaudhry, N. G., & Rasool, G. (2012). A case study on improving problem solving skills of undergraduate computer science students. *World Applied Sciences Journal*, 20(1), 34–39. <https://doi.org/10.5829/idosi.wasj.2012.20.01.1778>
- Daud, F., & Hafsari, I. A. (2015). The Contribution of Critical Thinking Skills and Metacognitive Awareness on Students' Learning: Teaching Biology at Senior High School. *Modern Applied Science*, 9(12), 143. <https://doi.org/10.5539/mas.v9n12p143>
- Deliyanni, E., Gagatsis, A., Elia, I., & Panaoura, A. (2016). Representational Flexibility and Problem-Solving Ability in Fraction and Decimal Number Addition: A Structural Model. *International Journal of Science and Mathematics Education*. <https://doi.org/10.1007/s10763-015-9625-6>
- Derry, J. (2013). *Vygotsky: Philosophy and Education*. *Vygotsky: Philosophy and Education*. <https://doi.org/10.1002/9781118368732>
- Dewitt, D., Alias, N., & Siraj, S. (2016). Problem Solving Strategies of Malaysian Secondary School Teachers. In *Educational Technology World Conference 2016*.
- Firdaus, Kailani, I., Bakar, M. N. bin, & Bakry. (2015). Developing Critical Thinking Skills of Students in Mathematics Learning. *Journal of Education and Learning*. <https://doi.org/10.11591/edulearn.v9i3.1830>
- García, T., Rodríguez, C., González-Castro, P., González-Pienda, J. A., & Torrance, M. (2016). Elementary students' metacognitive processes and post-performance calibration on mathematical problem-solving tasks. *Metacognition and Learning*. <https://doi.org/10.1007/s11409-015-9139-1>
- Greiff, S., Holt, D. V., & Funke, J. (2013). Perspectives on problem solving in

- educational assessment: Analytical, interactive, and collaborative problem solving. *Journal of Problem Solving*. <https://doi.org/10.7771/1932-6246.1153>
- Harandi, V., & Darehkordi, A. (2013). The Effect of Metacognitive Strategy Training on Social Skills and Problem-Solving Performance. *Journal of Psychology &*, 3(4). <https://doi.org/10.4172/2161-0487.1000121>
- Hwang, G.-J., Chiu, L.-Y., & Chen, C.-H. (2015). A contextual game-based learning approach to improving students' inquiry-based learning performance in social studies courses. *Computers & Education*, 81(January), 13–25. <https://doi.org/10.1016/j.compedu.2014.09.006>
- Johnson, E. (2012). Contextual Teaching and Learning. *Systemics, Cybernetics and Informatics*, 12(4), 208.
- Leopold, C., & Leutner, D. (2015). Improving students' science text comprehension through metacognitive self-regulation when applying learning strategies. *Metacognition and Learning*. <https://doi.org/10.1007/s11409-014-9130-2>
- Loksa, D., Ko, A. J., Jernigan, W., Oleson, A., Mendez, C. J., & Burnett, M. M. (2016). Programming, Problem Solving, and Self-Awareness: Effects of Explicit Guidance. *Proceedings of the 2016 CHI Conference on Human Factors in Computing Systems*. <https://doi.org/10.1145/2858036.2858252>
- Loong, E. (2013). *Australian Secondary School Teachers ' Use of the Internet for Mathematics*.
- Lourenço, O. (2012). Piaget and Vygotsky: Many resemblances, and a crucial difference. *New Ideas in Psychology*. <https://doi.org/10.1016/j.newideapsych.2011.12.006>
- Maani, K. E. (2014). Systemic Thinking and Complex Problem Solving : A Theory Building Empirical Study. *Proceedings of DRS 2014*.

- Mahajan, S., & Adam, J. a. (2010). *Street-Fighting Mathematics: The Art of Educated Guessing and Opportunistic Problem Solving*. *American Journal of Physics*. <https://doi.org/10.1119/1.3439648>
- Meaney, T., Edmonds-Wathen, C., McMurchy-Pilkington, C., & Trinick, T. (2016). Distribution, recognition and representation: Mathematics education and indigenous students. In *Research in Mathematics Education in Australasia 2012-2015*. [https://doi.org/10.1007/978-981-10-1419-2\\_8](https://doi.org/10.1007/978-981-10-1419-2_8)
- Mihalca, L., Mengelkamp, C., & Schnotz, W. (2017). Accuracy of metacognitive judgments as a moderator of learner control effectiveness in problem-solving tasks. *Metacognition and Learning*. <https://doi.org/10.1007/s11409-017-9173-2>
- Mulnix, J. W. (2012). Thinking Critically about Critical Thinking. *Educational Philosophy and Theory*, 44(5), 464–479. <https://doi.org/10.1111/j.1469-5812.2010.00673.x>
- National Institute of Education, S. (2009). *Problem*. (B. Kaur, Y. Har, Ban, & M. Kapur, Eds.). Word Scientific Publishing Co. Pte. Ltd.
- Palennari, M. (2009). Exploring The Correlation Between Metacognition And Cognitive Retention Of Students Using Some Biology Teaching, 617–629.
- Rittle-Johnson, B. (2017). Developing Mathematics Knowledge. *Child Development Perspectives*. <https://doi.org/10.1111/cdep.12229>
- Rofik, M. (2016). Model Konstruktivistik pada Pembelajaran Luas Bangun Datar Berbantuan Media Tangram. In *Penguatan Peran Pendidikan Matematika dalam Meningkatkan Kualitas Bangsa* (Vol. I, p. 226). Malang: Magister Pendidikan Matematika Universitas Muhammadiyah Malang.
- Schraw, G., & Moshman, D. (1995). Metacognitive theories. *Educational Psychology Review*, 7(4), 351–371. <https://doi.org/10.1007/BF02212307>

- Shadaan, P., & Eu, L. K. (2013). Effectiveness of Using Geogebra on Students' Understanding in Learning Circles. *The Malaysian Online Journal of Educational Technology*, 1(4), 1–11.
- Shapira, Z. (2011). "I've Got a Theory Paper—Do You?": Conceptual, Empirical, and Theoretical Contributions to Knowledge in the Organizational Sciences. *Organization Science*. <https://doi.org/10.1287/orsc.1100.0636>
- Snyder, L. G., & Snyder, M. J. (2008). Teaching Critical Thinking and Problem Solving Skills How Critical Thinking Relates to Instructional Design. *The Delta Pi Epsilon Journal*, 1(2), 90–100.
- Tambychik, T., & Meerah, T. S. M. (2010). Students' difficulties in mathematics problem-solving: What do they say? In *Procedia - Social and Behavioral Sciences*. <https://doi.org/10.1016/j.sbspro.2010.12.020>
- Tosun, C., & Senocak, E. (2013). The effects of problem-based learning on metacognitive awareness and attitudes toward chemistry of prospective teachers with different academic backgrounds. *Australian Journal of Teacher Education*, 38(3), 61–73. <https://doi.org/10.14221/ajte.2013v38n3.2>
- van Merriënboer, J. J. G. (2013). Perspectives on problem solving and instruction. *Computers and Education*. <https://doi.org/10.1016/j.compedu.2012.11.025>
- Winarti, E. R. (2014). Pengembangan Tes Kemampuan Pemecahan Masalah (pp. 858–870).
- Zhao, N., Wardeska, J. G., McGuire, S. Y., & Cook, E. (2014). Metacognition: An Effective Tool to Promote Success in College Science Learning. *Journal of College Science Teaching*, 43(4), 48–54. Retrieved from <http://login.ezproxy.library.ualberta.ca/login?url=http://search.ebscohost.com/login.aspx?direct=true&db=ehh&AN=94637291&site=ehost-live&scope=site>

